

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-155984

(43)Date of publication of application : 29.06.1988

(51)Int.Cl.

H04N 9/73

A61B 1/04

G02B 23/24

H04N 7/18

(21)Application number : 61-303288

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 19.12.1986

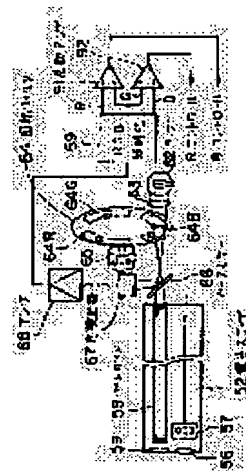
(72)Inventor : UEHARA MASAO

## (54) WHITE BALANCE CIRCUIT FOR ELECTRONIC ENDOSCOPE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To display the object of image pickup in color with fidelity by obtaining the color temperature of a light source lamp and controlling the gain with respect to the signal of each wavelength in an image pickup signal of a solid-state image pickup element so as to apply white balance.

**CONSTITUTION:** Sequential illuminating lights R, G, B reflected in a half mirror 66 are received by a photodetector 67, the quantity of light is converted into an electric signal, inputted to an RGB synchronizing circuit 69 via an amplifier 68 to synchronize the R, G, B sequential signal electrically. Then the difference of the signals R, B with respect to the signal G is detected by differential amplifiers 91, 92 and its output signal forms R and B control signals controlling the gain at the input of R, G image pickup signal in the R, B sequential illumination picked up by a CCD 57. Then the R and B control signals are applied to a signal processing circuit processing the image pickup signal to obtain white balance. Thus, the white-balancing state is always maintained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-155984

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 04 N 9/73  
A 61 B 1/04  
G 02 B 23/24  
H 04 N 7/18

識別記号

370

庁内整理番号

A-7245-5C  
7305-4C  
B-8507-2H  
M-7245-5C

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全12頁)

⑮ 発明の名称 電子内視鏡用ホワイトバランス回路

⑯ 特 願 昭61-303288

⑰ 出 願 昭61(1986)12月19日

⑱ 発 明 者 上 原 政 夫 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊 藤 進

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

電子内視鏡用ホワイトバランス回路

### 2. 特許請求の範囲

固体撮像素子を撮像手段に用いた電子内視鏡装置において、

発光源から光学フィルタを経た光の強度を検出する光電変換手段と、該光電変換手段の出力により、赤、緑、青等三つの波長域を含む信号の内、二つ以上の信号を演算することにより、発光源の色温度を検出し、固体撮像素子の出力信号の赤、緑、青等のレベルを所定の設定値に自動設定するゲイン調制手段とを設けたことを特徴とする電子内視鏡用ホワイトバランス回路。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は発光源の光を受光して色温度を検出し、撮像した信号における各色信号のゲインを調整する電子内視鏡用ホワイトバランス回路に関する。

#### 〔従来の技術〕

近年、細長の挿入部を体腔内に挿入することによって、切開を必要とすることなく、挿入部内に設けた観察手段を用いて体腔内の患部等を観察したり、必要に応じ処置具を鉗子チャンネル内に挿通して治療処置のできる内視鏡が広く用いられるようになった。

上記内視鏡において、像伝送用にイメージガイドファイバを用いているが、最近挿入部先端部にCCD等の固体撮像素子を収納して撮像手段を形成し、この固体撮像素子で光電変換された信号をケーブルで伝送し、モニタ装置にカラー映像を表示できるようにした電子式の内視鏡(以下電子内視鏡と記す。)が実用化されるようになった。

ところで上記電子内視鏡では、ホワイトバランス調整が必要になる。つまり、白い被写体を撮像した場合にはCCD出力信号のR、G、B比が1になるように、光源装置内の色分組回転フィルタの順次照射時間を設定し、電子内視鏡システムによるバラツキを、このR、G、Bの照射時間を電気的あるいは機械的に変化させて合せるか、又は

CCD出力信号の各々のゲインを変えて合わせるようにしていた。尚、ホワイトバランスのより正確な表現は、装置から表示モニタ等への出力信号で規定され、例えばR、G、B出力信号の比を1にする又はNTSC方式においては(R-Y)、(B-Y)の色差信号出力を0にする。つまり、“白”の被写体撮像時に、サブキャリアで変調されたクロミナンス信号を“0”にすることである。

従来のホワイトバランス調整手段として、メカニカル方式のものを第11図に示す。

同図に示すように回転フィルタ1は、モータ2で回転駆動され、この回転によって回転フィルタ1に形成された扇状の赤、緑、青の各色透過フィルタ、つまりRフィルタ3R、Gフィルタ3G、Bフィルタ3Bは図示しない光源ランプの光束4を横切るように、つまり光路途中に介装されることになる。各色フィルタ3R、3G、3Bがそれぞれ介装されると被写体はライトガイドを経た色分離された赤、緑、青の色の光で照明され、CCDで撮像された撮像出力は、ライトガイド及びC

CDの分光感度特性は固定して考えると、照射光束、つまり照射時間(露光時間)に依存する。よって、回転フィルタ1のR、G、Bの開口率、つまり扇形状の扇の長さを変えて、ホワイトバランス調整を行う。例えば、CCD出力でのR、G、B比が1になると、装置出力としてのR、G、B及びNTSC出力でのホワイトバランスが取れるとすると、白色の被写体を撮像し、その場合のCCD出力が第12図に(a)に示すようになる場合には、Rフィルタ3Rに対しては扇の長さを大きくして開口率を上げ、一方Bフィルタ3Bに対しては扇の長さを短くして開口率を下げ、同図(b)に示すようにCCD出力におけるR、G、Bの比が1になるようにしてホワイトバランス調整を行う。

一方、電氣的に露光時間を変えてホワイトバランス調整を行うものもある。

この電氣的調整方式のものでは光源ランプの点灯を連続して発光させるものと、パルスによる間欠発光させる方式のものとがあり、後者の場合、

例えば第13図(a)に示すように等しいパルス数(例えば5パルス)で発光させ、それぞれR、G、Bフィルタを透過させて白色の被写体を照明した場合におけるCCD出力が同図(b)に示すように、R、G、Bの比が1からずれた場合にはホワイトバランスがずれている。この場合には、第13図(c)に示すように例えばGフィルタを基準にして、Rフィルタでの発光パルス数を増加させ、一方Bフィルタでの発光パルス数を減少させて照明することによって、露光量を変化でき、結果的にCCD出力が同図(d)に示すようにホワイトバランスがとれたR、G、B信号を得るものである。尚、この従来例では各色フィルタの開口数は一定であるものとした。

第14図はCCD出力信号のゲインを調整してホワイトバランス調整を行う従来例を示す。

ホワイトバランス調整機能を備えた電子内視鏡装置11は撮像手段が組込まれた電子内視鏡12と、この電子内視鏡12に照明光を供給する光源部13と、電子内視鏡12で撮像された信号を表

示装置に表示できる映像信号に変換する信号処理部14とからなる。

上記電子内視鏡12は、体腔内に挿入し易い様に細長の挿入部15が形成され、この挿入部15の先端部に対物レンズ16と固体撮像素子としてのCCD17とを配置して撮像手段が組込まれている。

又、上記挿入部15内には照明光を伝送するライトガイド18が挿通され、光源部13から供給された照明光を伝送して、先端部から出射し、この出射された照明光は配光レンズ19で拡開されて被写体11側を照明する。

上記ライトガイド18の手元側端面に照明光を供給する光源部13は、光源ランプ22と、この光源ランプ22の照明光をライトガイド18の端面に集光照射するレンズ23と、このレンズ23及びライトガイド18の端面の間の光路中に介装されるRGB回転フィルタ24と、この回転フィルタ24を回転駆動するモータ25とからなる。

上記回転フィルタ24は、赤、緑、青の各波長

域の光、つまりR、G、Bをそれぞれ透過する赤、緑、青の各透過フィルタ24R、24G、24Bが扇状に形成してあり、回転フィルタ24を回転することによって、これらR、G、B3原色の各光で面順次で照明するようにしてある。この回転フィルタ24を回転するモータ25は、回転サーボ回路27でその回転が制御される。この回転サーボ回路27によって、モータ25の回転はビデオ信号のフレーム周波数に同期したものとなる。

上記R、G、Bの各光で面順次に照明された被写体21は対物レンズ16でCCD17による固体撮像素子の撮像面に結像され、CCDドライバ28による読出しクロック信号に印加によって光電変換された信号が読出される。このクロック信号と回転サーボ回路27の信号は同期信号発生器29から出力される同期信号に同期したものにされる。

上記CCD17の出力信号は、信号処理部14を形成するプリアンプ31で増幅され、患者に対する感電等から保護するアイソレーション回路3

ムメモリ38Rに書き込まれる。しかして、各フレームメモリ38R、38G、38Bに1フレーム分の画像データが書き込まれると、これらは同時に読み出され、それぞれD/Aコンバータ39でアナログ信号に変換され、さらにローパスフィルタ41で不要高周波が除去されて、それぞれ出力アンプ42に入力される。上記A/Dコンバータ37の変換速度及び各フレームメモリ38R、38G、38Bへのデータの書き込み及び読出しはメモリ制御回路43による出力信号で制御される。このメモリ制御回路43の出力信号は、上記同期信号発生回路29の同期信号と同期して生成される。

上記各出力アンプ42を通したR、G、Bの各色信号は、出力インピーダンスが75Ωの原色信号出力端から出力される。又、同期信号発生回路29の複合同期信号も出力アンプ44を経て同期信号出力端から出力される。

ところで上記ホワイトバランス調整回路35は、ホワイトバランス調整部45によって、ホワイト

2を経てリセットノイズ除去回路33に入力され、リセットノイズの除去が行われる。その後、ローパスフィルタ34を経て1/fノイズ、CCDキャリア等の不要高周波が除去され、ホワイトバランス調整回路35でホワイトバランス調整が行われ、さらにγ補正回路36によってγ補正、つまり表示管で表示する場合の電気・光変換系の非直線性補正が行われて、A/Dコンバータ37に入力される。尚、テレビ受像管の電気信号-光変換特性が直線ではなく、通常 $\gamma=2.2$ であり、この非直線性を電子内視鏡を介したシステム全体で直線特性に補正するため、このγ補正回路36の入出力特性は、通常 $\gamma=2.2$ の逆数、つまり $\gamma=0.45$ に設定される。

上記A/Dコンバータ37によって、デジタル信号に変換され、面順次の照明に対応したフレームメモリ38R、38G、38Bにそれぞれ1フレーム分書き込まれる。つまり、例えば赤透過フィルタ24Rを通して赤の光で照明したもとで撮像し、CCD17から読出された信号はフレ-

バランス調整回路35を通した信号の出力ゲインを可変調整できるようにしてある。この調整部45を備えたホワイトバランス調整回路35は、例えば第15図に示すような構成である。

ゲイン制御される増幅器を形成する差動アンプ47の非反転入力端は、このホワイトバランス調整回路35の入力端に接続され、反転入力端は抵抗R1を介してその出力端に接続されると共に、可変抵抗R1及びスイッチS1、抵抗R2及びスイッチS2、可変抵抗R3及びスイッチS3を介して接地されている。

上記入力端には入力される信号Viは、例えば第16図(a)に示すようにR、G、B順次照明のもとで撮像した信号VR、VG、VBが印加され、差動アンプ47を経て増幅された後出力端から出力信号Voが出力される。

上記スイッチS1、S2、S3は、制御信号によってオン、オフが制御され、例えば各スイッチS1、S2、S3は第16図(b)、(c)、(d)に示すように、入力信号VR、VG、VBが入力さ

れる間、"H"レベルになる。R、G、B制御信号によってオンされ、その他の"L"レベルではオフ状態に保持される。従って、信号VR、VG、VBに対し、反転入力端はそれぞれ抵抗R1、R2、R3を介して接地されるため、それぞれ入力信号VR、VG、VBに対してゲインは $(1 + R_L / R_1)$ 、 $(1 + R_L / R_2)$ 、 $(1 + R_L / R_3)$ に設定されることになる。

従って、入力信号VGのレベルに対し、他の2つの入力信号VR、VBのゲインを可変抵抗R1、R3により可変調整して、白色の被写体を撮像時に、このホワイトバランス調整回路35の出力が入力信号VR、VG、VBに対して等しくなるようにしてホワイトバランスさせるものである。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のホワイトバランス調整手段は、設定そのものが固定であるか、あるいは付加機能として使用者によるマニュアル調整があるのみである。

そのため、電源投入時から光源ランプあるいは

RGB同時化回路69に入力させ、このRGB同時化回路69においてR、G、B順次信号を電気的に同時化し、Gを基準にしてR、Bの差分を差動アンプ91、92で検出し、差動アンプ91、92の出力信号でCCD57で撮像したR、B順次照明の際のR、G撮像信号入力時のゲインを制御するRコントロール、Bコントロール信号を形成し、これらRコントロール、Bコントロール信号を撮像信号の処理を行う信号処理回路に印加してホワイトバランスを拘るようにしている。

〔実施例〕

第2図ないし第7図は本発明の第1実施例に係り、第2図は第1実施例が形成された電子内視鏡装置の構成を示すブロック図、第3図はRGB同時化回路の構成を示すブロック図、第4図は第3図の動作説明用のタイミングチャート図、第5図は光源ランプにおける各波長の光強度と色温度の関係を示す説明図、第6図はゲイン制御回路90の構成を示す構成図、第7図は第6図の動作説明用のタイミングチャート図である。

赤外カットフィルタを含む色分離光学フィルタが熱的に安定するまでの色温度変化、さらにはこの部位での経時的変化の影響を直接受け、十分なホワイトバランスが得られないという欠点があった。

本発明は上述した点にかんがみてなされたもので、熱的に安定するまでの色温度変化とか、経時的変化等に殆んど依存することなく、常時ホワイトバランス状態に保持できる電子内視鏡用ホワイトバランス回路を提供することを目的とする。

〔問題点を解決する手段及び作用〕

本発明では第1図に示す原理図において、光源ランプ62の光をレンズ63及びR、G、B色分離フィルタ64R、64G、64Bが取付けられ、モータ65で回転される回転フィルタ64を介して電子スコープ52内を挿通されるライトガイド58の入射端面に照射する光路における回転フィルタ64の後段にハーフミラー66を介装して、このハーフミラー66で反射されたR、G、Bの順次照明光を光検出器67で受光してR、G、Bの光量を電気信号に変換し、アンプ68を経てR

第2図に示すように第1実施例を備えた電子内視鏡装置51は、撮像手段が組込まれた電子内視鏡(電子スコープ)52と、この電子スコープ52に照明光を供給する光源部53と、この電子スコープ52で撮像された信号を表示装置に表示できる映像信号に変換する信号処理部54とからなる。

上記電子スコープ52は、体腔内に挿入し易い様に細長の挿入部55が形成され、この挿入部55の先端側に対物レンズ56と固体撮像素子としてのCCD57とを配置して撮像手段が組込まれている。

又、上記挿入部55内には照明光を伝送するライトガイド58が挿通され、光源部53から供給された照明光を伝送して、先端面から出射し、この出射された照明光は配光レンズ59で拡散されて被写体61側を照明する。

上記ライトガイド58の手元側端面に照明光を供給する光源部53は、光源ランプ62と、この光源ランプ62の照明光をライトガイド58の端

面に集光照射するレンズ63と、このレンズ63及びライトガイド58の端面の間の光路中に介装される回転フィルタ64と、この回転フィルタ64を回転駆動するモータ65と、この回転フィルタ64を通した後、ライトガイド58の端面に照射される手前の位置に配設したハーフミラー66と、このハーフミラー66で反射された光を受光する光検出器67と、この光検出器67の光電変換信号を増幅するアンプ68とからなる。

上記光源ランプ62は、キセノンランプ等の白色光で発光するものであり、黒体放射に近い発光スペクトル分布を有する。

上記回転フィルタ64は、3つの扇形状の色透過フィルタ64R、64G、64Bからなり、これら色透過フィルタ64R、64G、64Bは第5図に示すように、赤、緑、青の波長域R、G、Bをそれぞれ透過する特性を有するものである。

第2図に示すように、光源ランプ62の照明光はレンズ63で集光してライトガイド58の入射端面に向けて照射されるが、モータ65によって

回転される回転フィルタ64が光路途中に介装されることになる。つまり回転フィルタ64が回転されることによって、レンズ63とライトガイド58の入射端面との間に介装されることになる色透過フィルタ(第2図では青透過フィルタ64B)を通した波長域の光によって、被写体61は順次(例えばR、G、B、R…で)照明される。これと共に、ハーフミラー66によって、ライトガイド58の入射端面に照射される光の一部(例えば数%程度)が反射され、光検出器67で受光されて光電変換され、アンプ68で増幅されてホワイトバランス回路を形成するRGB同時化回路69に入力される。

上記回転フィルタ64を回転するモータ65の回転数は、回転サーボ回路71によって、同期信号発生回路72のフレーム周波数(例えば29.97MHz)に位相同期するように制御される。

上記R、G、Bの各光で面順次に照明された被写体61は対物レンズ56でCCD57の撮像面に結像され、CCDドライバ73による読出しク

ロック信号の印加によって光電変換された信号が読出される。尚、このクロック信号と回転サーボ回路71は同期信号発生回路72の同期信号に同期される。

上記CCD57の出力信号は、信号処理部54を形成するプリアンプ75で増幅され、患者に対する感電等から保護するアイソレーション回路76を経てリセットノイズ除去回路77に入力され、S/N改善のために1/fノイズとカリセットノイズ等の除去が行われる。その後、ローパスフィルタ78を経てCCDキャリア等の不要高周波が除去され、ホワイトバランス調整回路81に入力される。このホワイトバランス調整回路81によって、ホワイトバランスの調整が行われ、さらに $\gamma$ 補正回路82によって、 $\gamma$ 補正、つまり表示管で表示する場合の電気・光変換系の非直線性(通常 $\gamma=2.2$ )に対する補正(例えば $\gamma=1/2.2=0.42$ )が行われて、A/Dコンバータ83に入力される。このA/Dコンバータ83によって、ディジタル信号に変換され、面順次の照明

のもとで撮像した信号がフレームメモリ84R、84B、84Gにそれぞれ1フレーム分書き込まれる。つまり、例えば赤透過フィルタ84Rを通して赤の光で照明したもとで撮像し、CCD57から読出された信号はフレームメモリ84Rに書き込まれる。しかして、各フレームメモリ84R、84G、84Bに1フレーム分の画像データが書き込まれると、これらは同時に読み出され、それぞれD/Aコンバータ85でアナログ信号に変換され、さらにローパスフィルタ86で不要高周波が除去されると共にD/A変換時に生じる信号の不連続性が滑らかにされたR、G、Bの各信号はそれぞれ出力アンプ87に入力される。

上記A/Dコンバータ85の変換速度及び各フレームメモリ84R、84G、84Bへのデータの書き込み及び読出しはメモリ制御回路88による出力信号で制御される。このメモリ制御回路88の出力信号は、上記同期信号発生回路72の同期信号と同期して生成される。

上記出力アンプ87で増幅された色信号R、G、

Bは、出力インピーダンスが $75\Omega$ の出力端からそれぞれ出力される。又、同期信号発生回路72の同期信号も出力アンプ89を経て増幅され、同期信号出力端から増幅されて出力される。

ところで第1実施例のホワイトバランス回路を形成するRGB同時化回路69は、光検出器67でR、G、Bの色順次照明光の光電変換された信号、つまりR、G、B色順次照明信号を取り込み、これらを同時化してR、G、B出力端からR、G、B照明信号を出力する。これらR、G、B照明信号は、ゲイン制御回路90に入力され、例えばG照明信号を基準として2つの差動アンプ91、92を通してR、Bゲインコントロール信号が生成され、該R、Bゲインコントロール信号をホワイトバランス調整回路81の制御端に印加して、このホワイトバランス調整回路81に順次入力されるR、G、B照明のもとでのCCD撮像信号に対するゲイン制御を行い、ホワイトバランスした撮像レベルにして出力する。

上記RGB同時化回路69は、例えば第3図に

り遅延したタイミングでサンプリングパルスPR、PG、PBを出力するものである。従って、例えば光検出器67の出力をコンパレータに入力し、このコンパレータの出力が“H”から“L”になるタイミングでワンショットマルチバイブレータを起動してサンプリングパルスを出させるようにしても良い。

上記サンプリングパルスPR、PG、PBは、オア回路104を経て遅延回路105に入力され、第4図(d)に示すリセット信号RESが生成され、このリセット信号RESは積分回路101のリセット端子に印加して、積分回路101の積分出力を零レベルにする。このリセット手段は、例えば積分用コンデンサと並列にアナログスイッチを設け、リセット信号RESでこのアナログスイッチをオンさせれば良い。

上記RGB同時化回路69の信号HR、HG、HBは第6図に示すようにゲイン制御回路90に入力される。このゲイン制御回路90は、信号HR、HBが反転入力端にそれぞれ印加され、さら

示するような構成である。

第4図(a)に示す光検出器67のR、G、B色順次照明信号(をアンプ68で増幅した)は、積分回路101に入力され、積分されて同図(b)に示す積分信号となる。この積分信号はサンプルホールド回路102R、102G、102Bに入力され、サンプリングパルス生成回路103から出力される第4図(c)に示すR、G、BサンプリングパルスPR、PG、PBによってサンプルホールドされ、同図(d)に示すようにホールドされたR、G、Bホールド信号HR、HG、HBとなり、光検出器67から順次出力されるR、G、B色順次照明信号は、3つ入力された後には、RGB同時化回路69のR、G、B出力端から同時化された信号HR、HG、HBが出力される。

上記サンプリングパルス生成回路103は、例えば回転サーボ回路71から入力されるモータ65の回転に同期した信号が入力され、回転フィルタ64における色透過フィルタ64R、64G、64Bがそれぞれ光路上にある状態から回転によ

に信号HGが非反転入力端に印加される2つの差動アンプ91、92と、各差動アンプ91、92の出力端とこの回路90の出力端との間に介装されたスイッチS1、S2及び可変抵抗VRの抵抗可変端から出力される電圧をオン、オフするスイッチS3と、これらスイッチS1、S2、S3のオン、オフを制御するRGB制御回路106とからなる。

上記差動アンプ91、92は、同時化された信号HR、HG、HBにおいて、信号HGを基準にしてこの信号HGと他の信号HRとのそれぞれ差分(増幅)信号HG-HR、HG-HBとをそれぞれ出力し、この差分(増幅)信号HG-HR、HG-HBがホワイトバランス調整回路81に入力されるR、Gコントロール信号となり、それぞれスイッチS1、S2を介して印加される。このホワイトバランス調整回路81は、例えばアナログマルチプライヤ81'で形成され、LPF78を経て入力されるCCD撮像信号に対し、ゲイン制御回路90から入力されるR、G、Bゲインコ

ントロール信号と乗算してホワイトバランスがとれた信号を次段の $\gamma$ 補正回路82側に出力する。尚、アナログマルチプライヤ81'は、ゲイン制御回路90側から入力されるレベルにバイアス電圧を印加できるようにしてあり、乗算因子は常に正となるようにしてある。

尚、上記両差動アンプ91、92はそのゲインをゲイン設定用抵抗等を調整でき、ゲイン調整によってホワイトバランスさせることのできるゲインコントロール信号にすることができるようになっている。又、各差動アンプ91、92は、オフセット調整もできるようにしてある。さらに上記ゲイン制御回路90には、可変抵抗VRを調整してG照明信号期間での直流レベルを可変設定できるようにしてあり、このゲイン制御回路90から入力されるR、G、Bゲインコントロール信号によって、ホワイトバランス調整回路81を通った信号はホワイトバランスされた信号にされる。

尚、スイッチS1、S3、S2をオン、オフするR、G、B制御信号CR、CG、CBを出力す

るR、G、B制御回路106は、回転サーボ回路71の信号からこれら制御信号を生成したり、光検出器67の出力信号から生成したりする。

例えば、白の被写体を撮影した場合のCCD映像信号が第7図(a)に示すようになる場合(簡略化のためR、G、Bと示してあり、又ホワイトバランスがとれてない場合)、光検出器67から出力されるR、G、B照明信号も同図(a)に示すものと同様の信号となる(但し、タイミングはR、G、B照明信号が入力される前に照明が終了する)。しかして、RGB同時化回路69を経てゲイン制御回路91、92から出力されるR、G、Bゲインコントロール信号SR、SG、SBは第7図(b)に示すようになる。これら信号SR、SG、SB及び可変抵抗VRで設定された信号SGは、RGB制御回路106から出力される第7図(c)に示す制御信号CR、CG、CBによってスイッチS1、S3、S2はそれぞれオンされ、そのオンされた場合ホワイトバランス調整回路81に印加される信号SR、SG、SBの大きさによって、ホワイトバ

ランス調整回路81に入力される信号のゲインが可変される。第7図(a)に示すようなR、G、Bの入力信号の場合には、 $H_R - H_G$ が正、 $H_G - H_B$ が負となり、各入力信号期間にはRGB制御回路106でスイッチS1、S3、S2がそれぞれオンして、これらゲインコントロール信号SR、SG、SBがホワイトバランス調整回路81に印加され、例えばSGのレベルが0の場合の乗算因子が $g$ となると、R、G、B入力信号に対するゲインは $g + \alpha$ 、 $g$ 、 $g - \beta$ のようになり、従ってホワイトバランス調整回路81を通した出力信号は第7図(d)に示すように、各出力レベルが等しくなるホワイトバランスのとれた出力信号に自動設定される。

この実施例によれば、光源ランプ62に基づくR、G、B照明信号を取り込んで、その強度を検出しているため、光源ランプ62の色温度が変化してもその影響を受けることなくホワイトバランスできる。つまり色温度を検出して、その色温度に応じてホワイトバランス調整回路81を通る際

のゲインを調整している。例えば第5図において、5000Kの場合がR、G、Bの照明光強度が等しく、この場合でゲインが等しくなるとし、色温度が低くなると点線のような光強度になりこれに応じてホワイトバランス調整回路81のゲインは、B照明光の場合のゲインが小さくされ、R照明光の場合には大きくなって、結果的にホワイトバランスがとれる。又色温度が高くなってもこれに応じてゲイン調整され、ホワイトバランスがとれる。

第8図は本発明の第2実施例における主要部を示す。

この第2実施例では、第1図又は第2図において、ハーフミラー66で反射された光を、ライトガイド58を形成するファイババンドルの例えば1本、又は同等のファイバ111の一端に入射させ、このファイバ111の他端から出射される光を光検出器67で受光する構成にしてある。上記ファイバ111は、ライトガイド58の長さと同じ長さのものが用いてある。尚、小型化するためファイバ111はループ状にしてある。



その他は上記第1実施例と同様である。

この第2実施例によれば、ライトガイド58の出射端から直接出射される照明光と殆んど等しい照明光でホワイトバランスさせるようにしているので、例えばライトガイド58が波長依存性を示す場合、例えばライトガイド58の出射端面から出射される照明光がホワイトバランス状態から多少ずれても、そのずれを補正してホワイトバランスした画像信号にすることができる。(第1実施例では、ライトガイド58の伝送特性が波長依存性を示す場合、ライトガイド58の入射端に入射されるR、G、B色順次照明光の光量レベルが等しい場合でも、ライトガイド58の出射端のR、G、B色順次照明光の光量レベルが異なり、白色照明からずれても、そのずれは自動的に補正されないが、第2実施例では出射端レベルに対して行うため、ライトガイド58の伝送特性に左右されないようにできる。)

第9図は本発明の第3実施例を示す。この第3実施例ではアンプ68の出力、つまり第4図(a)

うにすることもできる。

#### [発明の効果]

以上述べたように本発明によれば、光源ランプの光を受光して光源ランプの色温度を求め、固体撮像素子の撮像信号における各波長の信号に対するゲインを制御してホワイトバランスさせるようにしてあるので、光源ランプの色温度と色分離フィルタの透過特性等に基因する経時的なホワイトバランスのずれに対しても補償することができ、撮像対象物を忠実にカラー表示することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

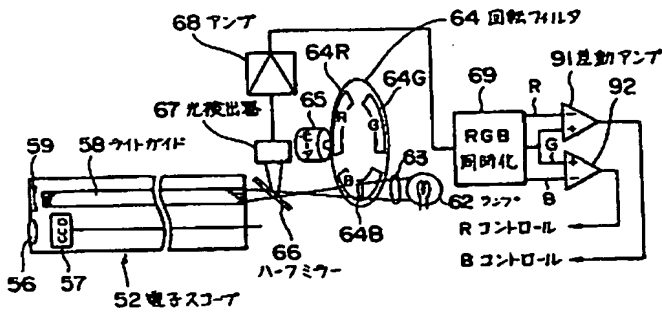
第1図ないし第7図は本発明の第1実施例に係り、第1図は第1実施例の概念を示す原理図、第2図は第1実施例が形成された電子内視鏡装置の構成を示すブロック図、第3図はRGB同時化回路の構成を示すブロック図、第4図は第3図の動作説明用のタイミングチャート図、第5図は光源ランプにおける各波長の光強度と色温度の関係を示す説明図、第6図はゲイン制御回路90の構成を示す構成図、第7図は第6図の動作説明用のタ

の信号はA/Dコンバータ121を経てメモリ122に入力される。しかして、CPU123はメモリ122に書き込まれたデータから第10図に示すように波長(赤、緑、青)に対する発光強度 $D_R$ 、 $D_G$ 、 $D_B$ の関数としてプロットし、このプロットした点が決定する色温度 $T$ を検出する。しかして、望ましい色温度例えば5000Kからの色温度のずれを求め、例えば緑を基準にして赤、青の入力信号に対し、どれだけゲインの増減したら良いかをROM124のデータを参照して決定する。しかして、ホワイトバランス調整回路81を形成するゲイン可変増幅器125のゲイン可変端にゲイン制御信号を出力し、このゲイン可変増幅器125を経た出力信号をホワイトバランスされた信号に自動調整する。尚、上述の各実施例において、照明光はR、G、B順次照明に限らず、R、R+G+B、Bその他の順次照明にも適用できる。又、3色順次照明に限らず、4色以上でも良い。さらに白色照明のもとでも、R、G、Bに分解し、同様の方法でホワイトバランスさせるよ

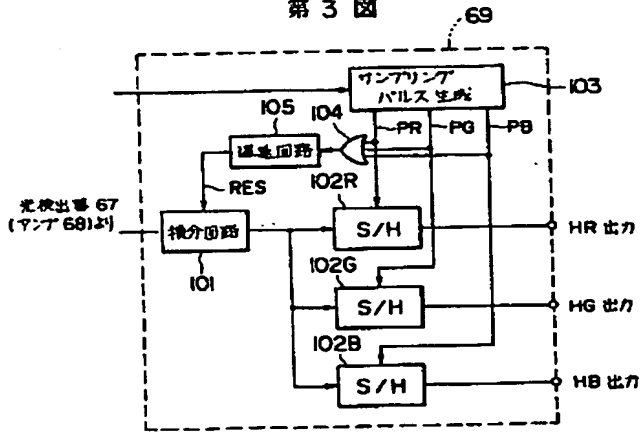
イミングチャート図、第8図は本発明の第2実施例の主要部を示す構成図、第9図は本発明の第3実施例の主要部を示す構成図、第10図は第9図の動作説明用の特性図、第11図は従来例におけるホワイトバランス用回転フィルタを示す説明図、第12図は第11図の動作説明用波形図、第13図はパルス発光方式の従来例における動作説明用波形図、第14図は従来例を有する電子内視鏡装置を示す構成図、第15図は第14図に用いられるホワイトバランス調整回路を示す回路図、第16図は第15図の動作説明用波形図である。

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 51…電子内視鏡装置      | 52…電子内視鏡  |
| 53…光源部          | 54…信号処理回路 |
| 57…CCD          | 62…光源ランプ  |
| 64…回転フィルタ       | 66…ハーフミラー |
| 67…光検出器         | 68…アンプ    |
| 69…RGB同時化回路     |           |
| 81…ホワイトバランス調整回路 |           |
| 90…ゲイン制御回路      |           |
| 91、92…差動アンプ     |           |

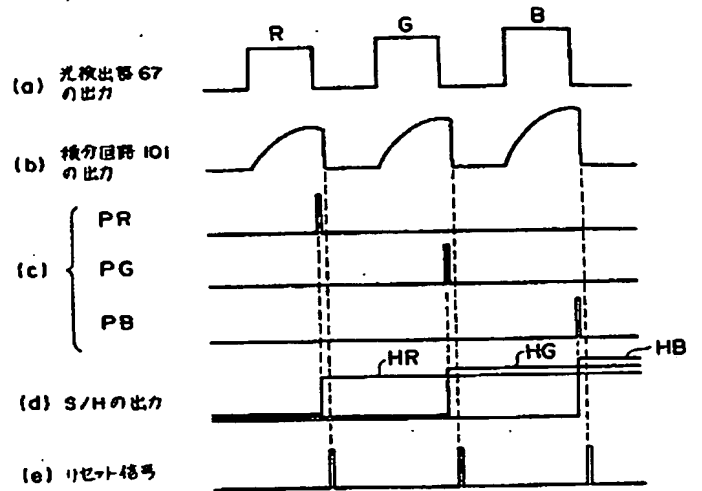
第1図



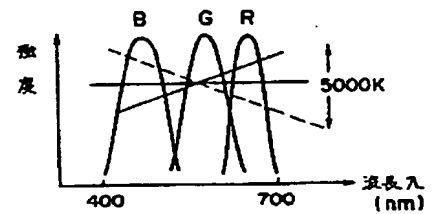
第3図



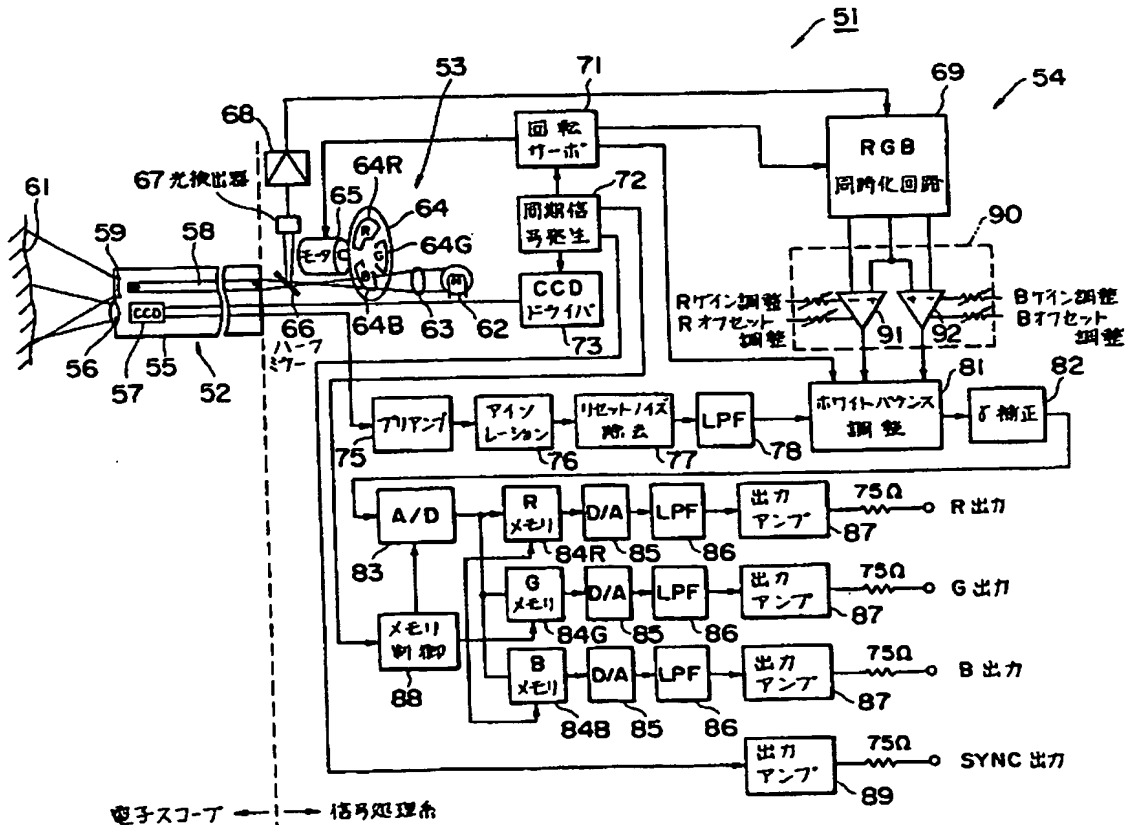
第4図



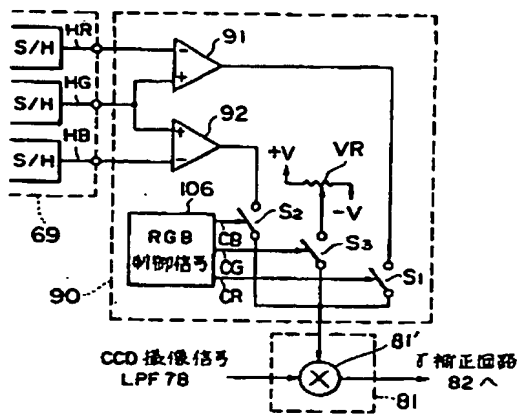
第5図



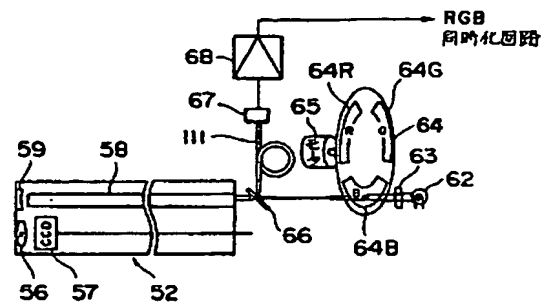
第2図



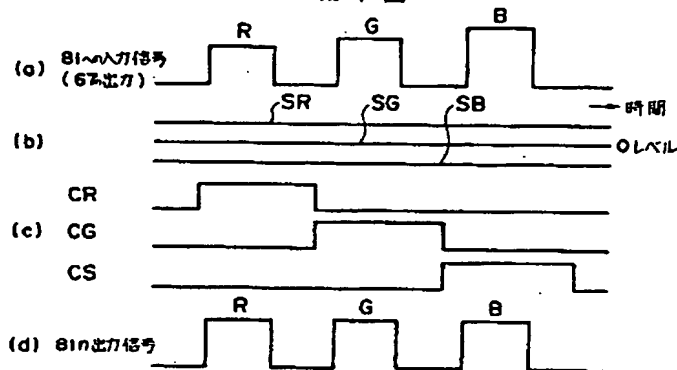
第6図



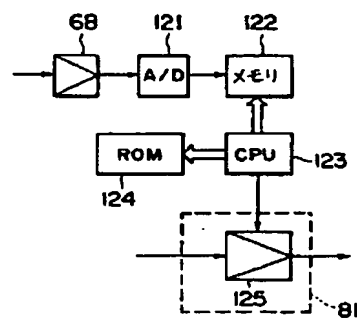
第8図



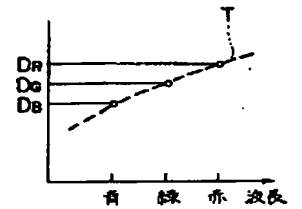
第7図



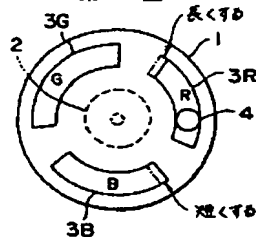
第9図



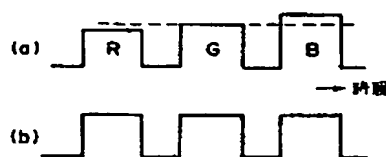
第10図



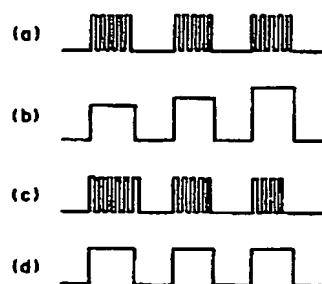
第11図



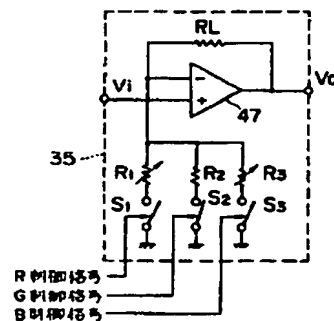
第12図



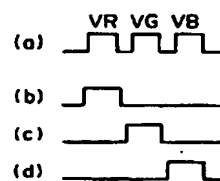
第13図



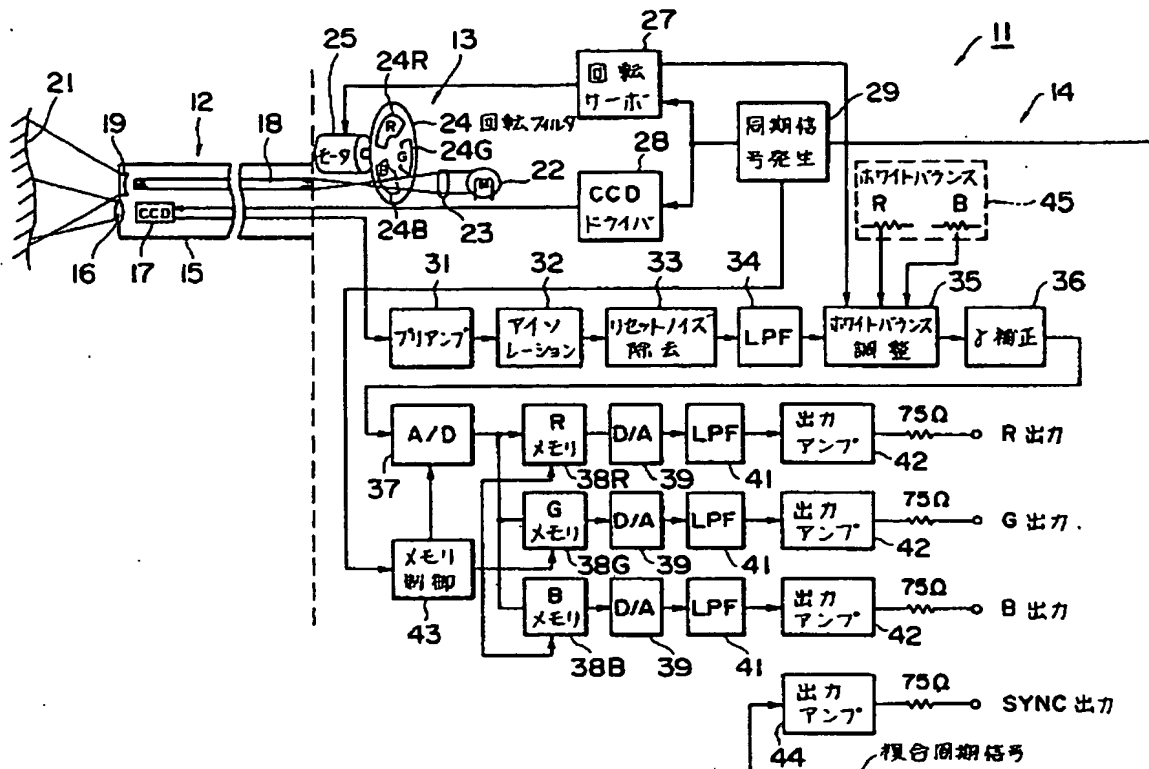
第15図



第16図



第14図



## 手続補正書 (自発)

昭和62年7月1日

特許庁長官 小川 邦 夫 殿

1. 事件の表示 昭和61年特許願第303288号

2. 発明の名称 電子内視鏡用ホワイトバランス回路

3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人住 所 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目43番2号  
名 称 (037) オリンパス光学工業株式会社  
代表者 下 山 敏 郎4. 代 理 人  
住 所 東京都新宿区西新宿7丁目4番4号  
武蔵ビル6階 ☎(371) 3561  
氏 名 (7623) 弁理士 伊 藤 進

5. 補正命令の日付 (自 発)

6. 補正の対象 願書の「発明の名称」の欄及び  
明細書の「発明の詳細な説明」の欄

7. 補正の内容 別紙の通り

1. 明細書の第2ページの第18行目及び第19行に「…照射時間…の照射時間を…」とあるのを「…照射時間…の照射時間を…」に訂正します。
2. 明細書の第4ページの第1行目及び第2行目に「…照射光…照射時間…」とあるのを「…照射光…照射時間…」に訂正します。
3. 明細書の第6ページの16行目に「…集光照射…」とあるのを「…集光照射…」に訂正します。
4. 明細書の第8ページの第2行目及び第3行目に「…リセットノイズの…CCD…」とあるのを「…リセットノイズ及び1/fノイズの除去が行われる。その後ローパスフィルタ34を経てCCD…」に訂正します。
5. 明細書の第12ページの第16行目に「…照射…」とあるのを「…照射…」に訂正します。
6. 明細書の第13ページの第6行目に「…R, G 撮像…」とあるのを「…R, B 撮像…」に訂正します。
7. 明細書の第15ページの第1行目に「…集光照射…」とあるのを「…集光照射…」に訂正します。

伊藤進

特許  
62.7.  
土田

す。

8. 明細書の第15ページの第6行目及び第7行目に「…に照射さ…」とあるのを「…に照射さ…」に訂正します。

9. 明細書の第15ページの第20行目に「…照射…」とあるのを「…照射…」に訂正します。

10. 明細書の第16ページの第9行目に「…照射…」とあるのを「…照射…」に訂正します。

11. 明細書の第17ページの第18行目に「… $-0.42$ …」とあるのを「… $=0.45$ …」に訂正します。